INDICE

	Página
INTRODUCCION	4
ORIGEN Y DESCRIPCION MORFOLOGICA	4
CARACTERISTICAS GENERALES Y ADAPTACION MORFOLOGICA	6
INTRODUCCION Y PROPAGACION	8
Siembra convencional	8
Intersiembra	9
Propagación	10
MANEJO	11
FERTILIZACION Y PRODUCCION	13
Productividad en campo natural	13
Productividad en pasturas cultivadas	15
Producción de heno	16
PRODUCCION DE CARNE	16
CONCLUSIONES	18
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	18

GARCIA, E.M.; RAMBEAUD, D.E.; SERPA, G.P. y SERRANO, P.M. 1993. Lotus tenuis Waldst ET Kit. Un importante recurso forrajero para la Pampa Deprimida Argentina. Pergamino. Estación Experimental Agropecuaria. Boletín de Divulgación Técnica Nº102. 20 p.

INTRODUCCION

La Pampa Deprimida abarca una superficie de alrededor de 7,5 millones de hectáreas en la región Templada-húmeda de la Argentina, constituyendo la producción pecuaria una actividad económica muy importante en la misma. La ganadería se desarrolla principalmente sobre campos naturales, ya que éstos cubren aproximadamente el 70% de la superficie de la región.

En la mayoría de las comunidades de vegetación natural, la presencia de leguminosas es limitada, situación que se agrava con la presencia de suelos de baja capacidad de uso, que dificultan la implantación de leguminosas cultivadas convencionales. El *Lotus tenuis* Waldst. et. Kit. aparece como una excepción a lo antes mencionado, debido a su amplia adaptación a distintas condiciones de suelo y a su capacidad para sobrellevar situaciones de sequía y anegamiento. Por otra parte, su buena producción y alto valor nutritivo, más su excelente aptitud de resiembra natural, la presentan como una especie con elevado potencial para aumentar la productividad y calidad de los campos naturales.

ORIGEN Y DESCRIPCION MORFOLOGICA

El *Lotus tenuis* Waldst. et. Kit., es conocido en la bibliografía como trébol pata de pájaro o trébol de los cuernitos de hoja angosta (Piergentilli y Bozzo, 1968). En el medio rural bonaerense se lo denomina "lotus, lotus tenuis, lotus natural o lotus de los bajos".

Es una especie perenne, nativa de la cuencia del Mediterráneo en Europa, desde donde se ha difundido a muchas partes del mundo. En Argentina se ha naturalizado en una parte del área deprimida de la Provincia de Buenos Aires. Las plantas son postradas, aunque debido a la competencia por luz y en condiciones de buena fertilidad y humedad edáfica, pueden adquirir hasta 50-70 cm de altura.

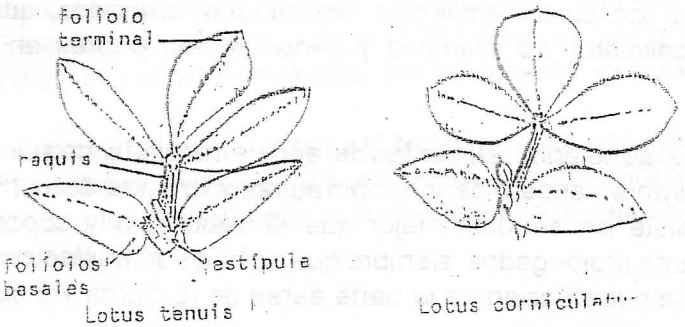
Posee una fuerte raíz pivotante, que desarrolla más profundamente que la del trébol rojo y es más ramificada que la de la alfalfa, lo cual hace que resulte muy resistente a la sequía. En suelos adecuados a las exigencias de la especie, plantas de varios años pueden profundizar sus raíces hasta 1,80 metros (Piergentilli y Bozzo, 1968).

Los tallos son generalmente redondeados en la base y cuadrangulares y de médula hueca en el resto de su longitud. El número y largo de los brotes que desarrollan a partir de la corona depende mucho de la fertilidad del suelo, pudiendo sobrepasar los doscientos en una planta adulta bien desarrollada (Piergentilli y Bozzo, 1968).

Cada hoja está formada por cinco folíolos que se diferencian de los del *Lotus corniculatus* L. en que son más angostos, linearlanceolados y de color verde azulado, en lugar de lanceolados y verdes (Figura 1).

FIGURA 1

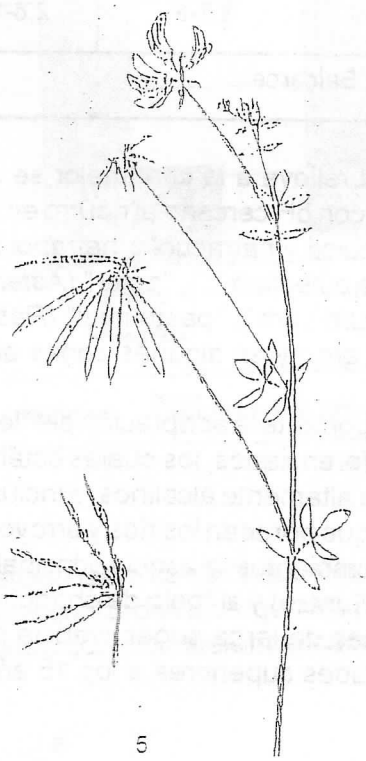
HOJAS DE LOTUS TENUIS Y DE LOTUS CORNICULATUS



Las flores se agrupan de 2 a 7 en una inflorescencia indeterminada, son más grandes que la de la alfalfa y tienen color amarillo con matices rojizo-anaranjado. Los frutos, vainas linear cilíndricas agrupadas en umbelas (Figura 2) son dehiscentes por dos válvulas que se enrollan helicoidalmente, dejando escapar las semillas que son ovales, oscuras, moteadas y duras, encontrándose en un gramo de las mismas entre 770 a 1260 unidades (Miiano et al, 1975 y Whyte et al, 1955).

FIGURA 2

RAMA DE LOTUS TENUIS CON FLORES Y FRUTOS



CARACTERISTICAS GENERALES Y ADAPTACION ECOLOGICA

El lotus tenuis desarrolla bien en climas templado-fríos a templado-cálidos, con temperaturas medias anuales entre 7 y 17°C y 400 a 1200 mm de precipitación. Se encuentra en áreas con suelos arcillosos, pobremente drenados, que pueden tener cierto grado de alcalinidad y/o salinidad y generalmente pobres en fósforo soluble (Cuadro 1).

La tolerancia a las heladas, aún antes del año de instalado, ha sido importante, con valores de -6°C durante varios días y temperaturas extremas de -11°C (Piergentilli y Bozzo, 1968). Resiste las sequías mejor que el trébol rojo y soporta períodos de anegamiento bastante prolongados, siempre que no haga demasiado calor, ya que esta condición provoca la putrefacción de la parte aérea de la planta y/o de sus raíces.

CUADRO 1

CARACTERISTICAS DE SUELOS QUE OCUPA "LOTUS TENUIS" EN LA PAMPA DEPRIMIDA

Valores	pH	P soluble (ppm)	M.O. (%)	CE (mmhos)	% Na de intercambio
Promedio	7,6	5,2	4,8	0,83	12
Extremos	6,1-9	3,7-9	2,8-9,3	0,3-2,1	5,1-29,7

Fuente: INTA E.E.A. Balcarce

La posición del relieve a la cual mejor se acomoda esta especie, son los "bajos dulces" inundables y con pH cercano al neutro en todo su perfil o al menos en el horizonte A (suelos argiudol ácuico y natracuol o natrabol respectivamente) en los que se asocia con "menta" (*Mentha pulegium* L.), "aster" (*Aster squamatus* Spreng. Hieron), "cardilla" (*Eryngium ebracteatum* Lam.), "pasto miel" (*Paspalum dilatatum* Poir.), "raigrás anual" (*Lolium multiflorum* Lam.) y en algunas zonas al "trébol blanco" (*Trifolium repens* L.).

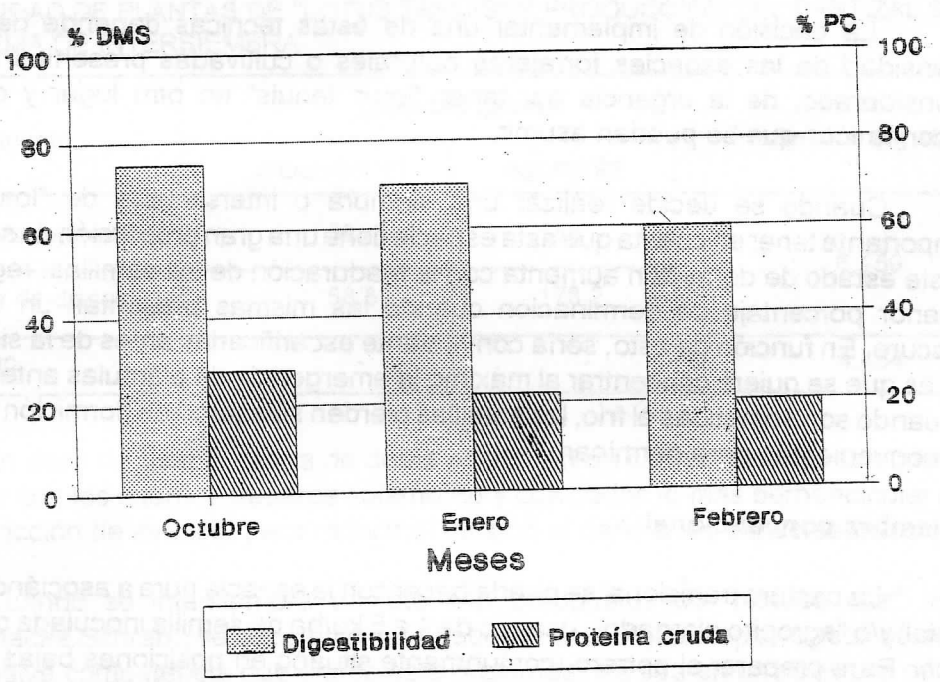
También es importante la adaptación del "lotus tenuis" en los suelos caracterizados como complejos indiferenciados, los cuales están constituidos por un mosaico de suelos que varían de ligera a altamente alcalinos, e incluso pueden ser salinos. Estos complejos se ubican en franjas que bordean los ríos y arroyos y por lo tanto tienen una napa de agua superficial. En estos ambientes se asocia principalmente con el "gramillón" (*Stenotaphrum secundatum* Walt o Kuntze) y al "pelo de chancho" (*Distichlis sp.*). Estos bajos húmedos presentan condiciones de larga supervivencia para el lotus tenuis, ya que las plantas pueden alcanzar edades superiores a los 15 años (Piergentilli y Bozzo, 1968).

El "lotus tenuis" es una forrajera muy valiosa, no sólo por su riqueza en proteínas sino que es una leguminosa que presenta activo crecimiento en verano, cuando la mayoría de las especies del pastizal ya han cumplido su ciclo. Además tiene la característica de no producir empaste y mantener altos niveles de digestibilidad cuando la planta madura, esto último debido a un relativamente bajo tenor de fibra (Echeverría et al, 1986). Relacionado con esto, Aliaga (1980) observó que al disminuir la frecuencia de corte, era menor la relación hoja/tallo, principalmente en verano.

Al evaluar la calidad del "lotus tenuis", Montes y Cahuepé (1985) obtuvieron valores de hasta 75% de digestibilidad y 28% de proteína cruda (Gráfico 1). En el mismo se aprecia que no es muy pronunciada la disminución de la calidad durante el período de crecimiento de esta especie.

GRAFICO 1

EVOLUCION DE LA CALIDAD DEL "LOTUS TENUIS"



Relacionado con la composición química del "lotus tenuis", es importante tener en cuenta que todas las poblaciones naturalizadas en Argentina producen ácido cianhídrico, pero a pesar de esto, no se han detectado animales intoxicados al pastorearlas (Montes, 1988).

INTRODUCCION Y PROPAGACION

El "lotus tenuis" se puede incorporar y propagar en un campo mediante diversas alternativas tecnológicas (Cuadro 2).

CUADRO 2

ALTERNATIVAS PARA INTRODUCIR Y PROPAGAR EL "LOTUS TENUIS"

Condición del potrero	Alternativas
Suelo laboreado	Siembra convencional
Pastura perenne Pastizal natural	Siembra convencional Intersiembra Pastoreo rotativo Henificación Pastoreo mecánico

La decisión de implementar una de estas técnicas depende de la calidad y densidad de las especies forrajeras naturales o cultivadas presentes en el potrero considerado, de la urgencia por tener "lotus tenuis" en otro lugar y de los costos económicos que se puedan asumir.

Cuando se decide realizar una siembra o intersiembra de "lotus tenuis" es importante tener en cuenta que esta especie tiene una gran proporción de semillas duras. Este estado de dormición aumenta con la maduración de las semillas, registrándose el menor porcentaje de germinación cuando las mismas presentan un color castaño oscuro. En función de esto, sería conveniente escarificarlas antes de la siembra otoñal, si es que se quiere concentrar al máximo la emergencia de plántulas antes del invierno. Cuando son sometidas al frío, las semillas pierden su estado de dormición y ya no tienen inconvenientes para germinar.

Siembra convencional

La pastura tradicional se puede hacer con la especie pura a asociándola a "festuca alta" y/o "agropiro alargado", usando de 1 a 5 kg/ha de semilla inoculada con *Rhizobium lotii*. Para preparar el potrero (comunmente situado en posiciones bajas del relieve) lo más indicado es utilizar: 1) implementos de labranza vertical o 2) de discos.

Al arar se debe tener la precaución de no pasar el cincel a más e 10-12 cm de profundidad, si es que se quiere aprovechar la pastura en un tiempo prudencial, pues si se utiliza este implemento en su función de cincel (20 cm) se originan graves problemas por falta de piso. En líneas generales se desalienta el uso de arado de rejas en estos suelos. De tener que hacerlo, se debe arar a poca profundidad para no invertir los

horizontes, ya que en general el superior es de poco espesor y los subsuperficiales son más alcalinos.

Intersiembra

Cuando se quiere conservar las especies existentes en el tapiz, ya sea de pasturas perennes o del pastizal natural, el "lotus tenuis" se puede incorporar por medio de la intersiembra. Esta es posible hacerla con máquinas intersembradoras o con rastras de discos con cajón alfalfero, en ambos casos a razón de 1 a 3 kg/ha de semilla, según la rapidez con que se quiera tener cubierto el potrero. En una experiencia realizada por Colabelli et al (1993) no se observaron diferencias significativas tanto en la densidad de plantas como en la producción, cuando se comparó la intersiembra realizada con intersembradora a rotores y la intersiembra al voleo sobre pasadas previas de rastra de discos (Cuadro 3).

CUADRO 3

DENSIDAD DE PLANTAS DE "LOTUS TENUIS" Y PRODUCCION DEL PASTIZAL SEGUN SISTEMA DE INTERSIEMBRA

Tratamiento	Densidad (pl/m2)		Producción (kg MS/ha)
	Octubre'91	Agosto'92	
Inters. a rotores	59	148	6.159
Rastra de discos	58,8	178,2	
Testigo	-	-	4.454

En caso de usar la rastra de doble acción en un campo natural, es conveniente trabajar con los cuerpos traseros solamente y colocados lo más perpendicular posible a la dirección de avance, para reducir al mínimo el daño a las especies útiles.

Cuando se intersiembra un lote con predominio de "festuca alta" (*Festuca arundinacea* Schreb.) se debe eliminar alrededor del 50% del tapiz vegetal para reducir la excesiva competencia que ejerce esta gramínea. Ya sea en una pastura perenne o en un campo natural, la intersiembra hay que hacerla con el potrero previamente talado, preferentemente por el pastoreo de los animales. Si se utiliza una desmalezadora para bajar la altura del tapiz, puede quedar exesivo material seco que se acumula en los mecanismos de intersiembra de las máquinas, provocando un trabajo desuniforme.

Una vez intersembrado el "lotus tenuis", se pastorea cada vez que la altura de canopeo es la adecuada para el tapiz considerado, con el fin de disminuir la competencia

sobre las nuevas plantas. Como no hay pérdida de piso, la disminución del número de plántulas de "lotus tenuis" por acción de las pezuñas de los animales no es importante.

Relacionado con la **época de implantación**, en el área norte de la Pampa Deprimida se han obtenido buenos resultados tanto en otoño como a fines del invierno. De todos modos, hay que tener en cuenta que en esta última fecha hay más riesgos de fracasar ante la ocurrencia de veranos secos, por el menor desarrollo radicular que logran las plántulas y el estres hídrico que deben sobrellevar en esta situación. Es por ello que se considera como fecha recomendable para la siembra y la intersiembra desde principios de marzo (si hay humedad) a mediados de abril.

Con respecto a la **fertilización fosforada**, las observaciones indican que no sería necesaria para lograr una buena implantación, pero, como se verá posteriormente, es esencial si se quiere lograr un rendimiento elevado de materia seca en suelos pobres en fósforo.

El **control de malezas** en el año de implantación se puede hacer con 2,4-DB a partir del momento en que el "lotus tenuis" tiene cuatro hojas verdaderas. No se deben usar herbicidas de contacto como Bentazón, ya que se produce la muerte de las plantas (Mazzanti et al, 1988). En cultivos puros para pastoreo y/o producción de semillas, se pueden usar graminicidas como Dicloropropinato de sodio, Fluazifop butil, Cetoxydim o Haloxyfop-metil sin que causen daños (Mattioli, 1985).

Propagación

Las semillas de "lotus tenuis" se diseminan con facilidad porque los frutos, cuando se secan, se abren en forma explosiva arrojando las semillas a cierta distancia de la planta madre. Se produce una difusión aún a mayor distancia, si las semillas son transportadas por aguas de escurrimiento, aumentando de este modo la densidad de plantas en las áreas más bajas del relieve.

Si se quiere una propagación rápida en un campo en el cual ya existe "lotus tenuis", se debe dejar semillar las plantas y luego seguir alguno de los siguientes procedimientos:

a) **Pastoreo rotativo**: el potrero con "lotus tenuis" semillado se pastorea con animales que luego son cambiados a otros potreros, para que, mediante el bosteo, diseminen semillas de lotus.

b) **Henificación**: se realizan rollos o fardos con el "lotus tenuis" semillado, los cuales se suministran a los animales en el potrero en el cual se quiere propagar el "lotus".

c) **Pastoreo mecánico**: se cosecha con cortapicadora y se da de comer a animales en el lote en el cual se lo quiere introducir.

MANEJO

El "lotus tenuis" es una especie de ciclo primavero-estivo-otoñal: crece en primavera y principios de verano con intensidad, decae la tasa de crecimiento con la floración y se recupera rápidamente en el otoño después de la fructificación (Gráfico 2). En invierno no detiene su crecimiento, sino que disminuye el tamaño de los nuevos entrenudos y hojas.

GRAFICO 2

ESTADO DEL "LOTUS TENUIS" DURANTE EL AÑO

Germinación e implantación	Estado de pasto verde	Floración, fructificación y diseminación	Estado de pasto verde
AGO	SEP OCT	NOV DIC ENE FEB MAR ABR	MAY JUN JUL

Para lograr mantener o aumentar el número de plantas de una especie natural, se deben tener en cuenta básicamente dos aspectos de la misma: a) el sistema de acumulación de reservas y b) el mecanismo de reproducción.

En el género Lotus sp., los carbohidratos acumulados en las raíces disminuyen en la primavera al aumentar el crecimiento de la parte aérea de la planta. Pero a diferencia de la alfalfa, que recupera el nivel en plena floración, en los "lotus" se mantiene bajo durante todo el ciclo de crecimiento activo, recuperando las reservas recién al disminuir su desarrollo (Nelson y Smith, 1968). Otra diferencia con la alfalfa es que el rebrote, luego del pastoreo, se realiza a partir de las yemas axilares de la base de los tallos y no de la corona (Nelson y Smith, 1968). En consecuencia, es muy importante que después de cada utilización quede un remanente de tallos y hojas para favorecer la actividad fotosintética y de este modo, la acumulación de reservas, un rebrote rápido y una mayor longevidad.

A diferencia del "lotus corniculatus", cuyo porte erecto condiciona la altura de corte, en el "lotus tenuis" los tallos son postrados en su porción basal para luego tomar una posición vertical. Este patrón de crecimiento hace que una parte de los tallos y las hojas que portan, no sean consumidas por los animales aunque se haga un pastoreo muy bajo. Esta particularidad permite que la planta semille aún con una altura no mayor a 1-2 cm logrando así propagación. Es por ello que el lotus tenuis se ha diseminado en condiciones de pastoreo continuo y sobrepastoreo.

El hecho de adaptarse al mal manejo del pastoreo, no indica que este tratamiento sea el mejor si se quiere lograr una óptima producción de "lotus tenuis". Sólo al tener un máximo índice de Area Foliar (IAF) se logrará una óptima producción de carbohidratos, con lo cual la velocidad y vigor del rebrote serán los más elevados que se puedan obtener para las condiciones climáticas imperantes en ese momento. El pastoreo rotativo bien

diagramado cumple con esta premisa, ya que permite el descanso y crecimiento en altura de las plantas antes de la siguiente entrada de los animales en el potrero.

En una experiencia llevada a cabo en la Facultad de Ingenièría y Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, la intensidad y frecuencia de corte que rindió mayor producción de materia seca fue de 2,5 cm de altura remanente y 35 días de descanso. El rendimiento con esta altura de corte fue un 18% superior a 7,5 cm y un 28% mayor que 12,5 cm; la frecuencia de 35 días entre cortes fue un 23,5% superior a la de 21 días. El ensayo se instaló en un suelo natracual típico durante el período 1986/87 y no se observó disminución del número de plantas en ningún tratamiento (Ferrari y Maddaloni, 1988).

Como en todo pastoreo rotativo, al aprovechar un campo natural o pastura con "lotus tenuis" se debe concentrar al máximo la carga animal para realizar un aprovechamiento rápido, ya que cada día que los animales permanecen en el potrero, se incrementan las pérdidas de pasto por deyecciones y pisoteo. Situaciones con vacas en ordeño, invernada de vaquillonas o de machos son las más indicadas para realizar un pastoreo intenso.

Otro aspecto a tener en cuenta para lograr una buena propagación y persistencia del "lotus tenuis" es el período del año en que germina la semilla resembrada naturalmente y el manejo a realizar en ese momento. En un ensayo sobre dinámica poblacional realizado por un equipo interdisciplinario de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata y la EEA Balcarce del INTA (Sevilla et al, 1990) se observó que la mayor germinación de semillas ocurre hacia fines del invierno (Cuadro 4), debido a los requerimientos de bajas temperaturas para perder su condición de duras.

CUADRO 4

GERMINACION DEL "LOTUS TENUIS" SEGUN MESES DEL AÑO (%)

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Emergencia	0,9	5,3	1,5	0,3	2,5	6,3	24	43	12	3	0	0,2

Las mayores tasas de emergencia se observan en las áreas sobrepastoreadas, porque las semillas encuentran las condiciones necesarias para satisfacer sus necesidades de luz solar (Cuadro 5). Estos datos indican la conveniencia de comer lo más bajo posible a fines del invierno aquellos potreros en los que se quiere una mayor densidad de plantas de "lotus tenuis". Esta situación es la que predomina en la mayoría de los campos naturales de las áreas donde se ha difundido esta leguminosa. Asimismo, se ha observado que la aparación de plántulas ocurre aún cuando no se deje semillar adecuadamente al "lotus tenuis" todos los años, debido a que se mantiene un banco de semillas persistente en el suelo (Montes et al, 1990).

CUADRO 5	
EMERGENCIA MEDIA MENSUAL DE "LOTUS TENUIS", SEGUN ESTADO DEL POTRERO	
Estado del potrero	Emergencia media mensual
Sobre pastoreado	56 plantas/m2
Sub pastoreado	15 plantas/m2

FERTILIZACIÓN Y PRODUCCION

El empleo de fertilizantes fosforados en campos naturales y pasturas perennes con "lotus tenuis", aumenta notablemente los rendimientos de materia seca, si el suelo en que crece es pobre en este nutriente. Esta situación se presenta en toda la Depresión del Salado y en la Cuenca del Río Samborombón, regiones donde diversos ensayos realizados han proporcionado de 1,5 a 4 veces el peso del testigo sin fertilizar, con dosis de 100 a 150 kg de superfosfato triple de calcio (SFT) aplicado al voleo y sin incorporar con labores mecánicas.

Para favorecer al "lotus tenuis", y de acuerdo con los resultados obtenidos, se aconseja la fertilización a fines del invierno, un poco antes de comenzar el crecimiento primaveral. La vegetación debe ser previamente pastoreada o cortada lo más bajo posible, para facilitar el contacto del fertilizante con el suelo. Si la posición del potrero hace que en esa éoca del año haya problemas de piso, se tendrá que realizar la fertilización en el otoño.

a) Productividad en campo natural

Diversos autores han presentado resultados de determinaciobes de producción de pastizales naturales con "lotus tenuis" en diferentes ambientes y distintas condiciones experimentales. En la zona de Ayacucho (Bs. As.), con fertilización invernal y clausura, a los 4 meses se obtuvieron 14.000 kg/ha de materia verde, frente a los 3.500 kg del testigo (Piergentilli y Bozzo, 1968). En un suelo natacualf, González et al, (1988) obtuvieron 8.000 kg/ha de materia seca (MS) con fertilización fosforada y en un ciclo de crecimiento, mientras que para igual período, pero en un suelo natracuol y con presencia de malezas, Montes y Cahuepé (1985), observaron un rendimiento de 6.300 kg/ha de MS, de los cuales 3.200 kg eran de "lotus tenuis"; situación que los autores atribuyeron a la competencia que sufrió por la luz solar.

En un establecimiento del Partido de Brandsen (Bs. As.), se fertilizó en otoño de 1988 un potrero con suelo natracuol, utilizando 100 kg/ha de SFT al voleo. El rendimiento

total obtenido fue de 5.730 kg/ha de MS, con una marcada concentración de la producción (46%) en la segunda mitad de la primavera y una notoria sensibilidad a las lluvias caídas durante el ciclo de crecimiento (Cuadro 6) (García et al, 1990).

CUADRO 6

PRODUCCION EN CAMPO NATURAL FERTILIZADO

	Meses											
	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
Lluvias (mm)	8	-	13	40	77	59	109	99	11	53	148	130
Producción entre pastoreos (kg MS/ha)	-	300	-	625	-	750	-	2667	-	325	-	1066

La relación entre humedad del suelo y rendimiento de materia seca ha sido corroborada por los trabajos de Aliaga (1980) en Chile en un campo natural regado, en que alrededor del 53% de la producción se obtuvo en verano, sobre un total de 15.200 kg/ha de MS.

En un campo natural con "lotus tenuis" instalado sobre un complejo de suelos natralbol y natracualf, técnicos de la Agencia de Extensión Rural Brandsen y del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias - INTA Castelar (García et al, 1993) instalaron un ensayo en el cual se probó la técnica de fertilización en líneas como medio de poder disminuir la dosis a aplicar. En el Cuaro 7 se puede ver que al fertilizar al voleo con 100 kg/ha de SFT, se logra un aumento de producción, en relación al no fertilizado, de 75% y fertilizando en líneas, con una intersembradora con 60 kg/ha, se obtiene un 90% más que el testigo.

CUADRO 7

PRODUCCION DEL CAMPO NATURAL SEGUN METODO DE FERTILIZACION (kg MS/ha)

Tratamiento	Fecha de corte			Total
	4-11-88	27-12-88	15-4-89	
Testigo	461	305	928	1.694
Al voleo	782	529	1.678	2.989
En líneas	756	737	1.744	3.237

b) Productividad en pasturas cultivadas

Una pastura de "lotus tenuis" puro implantada sobre un suelo natracuol con 10 ppm de fósforo asimilable, fue fertilizada con SFT y se midió su producción estacional durante dos ciclos de crecimiento (Castaño y Miñón, 1990) (Cuadro 8).

CUADRO 8

PRODUCCION ESTACIONAL Y TOTAL DE "LOTUS TENUIS" IMPLANTADO, SEGUN DOSIS DE FERTILIZANTE (kg MS/ha)

Dosis	Epoca del año			Total	Epoca del año			Total
(kg/ha)	Prim.	Ver	Otoño		Prim.	Ver.	Otoño	
125	2.876	2.507	1.080	6.463	4.225	1.453	---	5.678
0	2.563	1.964	749	5.276	2.925	838	---	3.763

Es importante hacer notar que a pesar de ser el nivel inicial de fósforo moderado, hubo una respuesta del 22% en el primer ciclo y del 51% en el segundo, sin haber refertilizado. en el segundo año hubo sequía en el verano.

En la EEA INTA de Balcarce se determinó la producción de pasturas fertilizadas de "lotus tenuis2 puro y en mezcla con gramíneas, durante su primer y segundo año de crecimiento (Colabelli y Miñón, 1990) (Cuadro 9).

La producción total no difirió entre mezclas, pero en éstas fue más estable que en el cultivo puro ante condiciones de sequía (segundo año). Con "festuca alta" cv. "El Palenque MAG" la producción de "lotus tenuis" fue menor, debido a la competencia que esa variedad hace a las especies asociadas.

CUADRO 9

PRODUCCION DE PASTURAS CON LOTUS TENUIS (kg MS/ha)

Producción	Año	Lt-P	Lt-A	Ly-F
Total	I	8.109	7.438	7.431
	II	4.050	5.956	6.685
Porcentaje de lotus tenuis	I	100	52	38
	II	100	44	21

Lt-P "lotus tenuis" puro 300 semillas/m2
Lt-A "lotus tenuis" 200 semillas/m2 + "agropiro alargado" 300 semillas/m2
Lt-F "lotus tenuis" 200 semillas/m2 + "festuca alta" cv. "El Palenque MAG" 200 semillas/m2

c) Producción de heno

Posiblemente uno de los aspectos más útiles del "lotus tenuis" es la posibilidad que brinda al productor de hacer reservas forrajeras de calidad a un costo menor que otras alternativas. Para evaluar la producción de heno que se podía obtener en un campo natural con "lotus tenuis"; se fertilizaron 10,6 ha en el Partido de Brandsen (García et al, 1989). El suelo era un complejo compuesto aproximadamente por un 50% de natracualf e idéntico porcentaje de natracuol.

La fertilización, previo desmalezado de los potreros, se hizo en el mes de agosto con 100 kg/ha de SFT al voleo. A mediados del mes de diciembre se realizó el corte, con un rendimiento promedio de 200 fardos/ha y un peso de 23 kg/fardo. Estos estaban compuestos aproximadamente por un 80% de "lotus tenuis" y 20% de "raigras anual". En este caso, para el momento de realización de los fardos, se esperó que el raigras hubiera diseminado alrededor del 50% de las semillas, asegurando de esta forma la resiembra de esta forrajera al año siguiente.

Si bien en esta experiencia el enfardado se realizó en diciembre, no siempre la altura de corte se logra alcanzar en esta época. Ello dependerá de la distribución de las precipitaciones y, en función de éstas, habrá ocasiones en que se podrá enfardar en el mes de enero o aún febrero, si se presentan una primavera y un verano secos en la misma estación de crecimiento. La ventaja que brinda el "lotus tenuis" es que, debido al porcentaje de hojas y valor nutritivo relativamente elevado hasta mucho después de haber madurado las semillas, el período para lograr un buen heno es muy amplio.

Es importante tener en cuenta que no es conveniente producir fardos en el mismo potrero durante dos años seguidos, ya que se ha observado que las plantas tienden a debilitarse. Al diferirse por un período prolongado y sobre todo si el lotus está acompañado por gramíneas, como el "raigras anual", que le sirven de sostén, las plantas se hacen más erectas, produciendo un sombreado sobre las yemas de la corona y de la base de los tallos; en consecuencia presentan menos ejes vegetativos, con menos ramificaciones. Esta intercepción de la luz también produce una mayor mortandad de plantas, por lo que sería conveniente que éstas diseminen una buena cantidad de semillas, permitiendo que las mismas germinen y produzcan plántulas fuertes en la primavera siguiente. Por otra parte, tenieno en cuenta el particular equilibrio de carbohidratos en el lotus, es importante cortar a la altura necesaria para que quede en el rastrojo una buena proporción de hojas sanas que fotosinteticen.

PRODUCCION DE CARNE

El "lotus tenuis" posiblemente constituye una de las alternativas forrajeras más imteresantes para intensificar y aumentar la producción de carne en campos bajos. Esta posibilidad está dada no sólo por la cantidad de forraje que puede aportar sino también por la calidad del mismo.

En un establecimiento del Partido de Brandsen se fertilizaron 13 ha de campo natural, cuyas especies dominantes eran "lotus tenuis", "raigras anual" y "pasto miel". El suelo predominante era un Natralbol típico. Se usaron 100 kg/ha de SFT aplicados al voleo en el mes de julio (García, 1988).

El objetivo de la experiencia fue comprobar, en función de los datos de producción y calidad previamente obtenidos, si se podía realizar un ciclo de invernada en la época estival, sobre praderas naturales con predominio de "lotus tenuis". El potrero no se pastoreó hasta el mes de diciembre, momento en que entraron vaquillonas Holando Argentino cuyos pesos oscilaron entre 200 y 300 kg, manteniéndose una carga de 3,5 animales/ha durante todo el período. Los resultados obtenidos se resumen en el Cuadro 10.

CUADRO 10

PRODUCCION DE CARNE EN CAMPO NATURAL FERTILIZADO

Fecha de pesada	Peso promedio (kg/ha)	Ganacia (kg/día)
11/12/86	235,0	
22/12/86	244,0	0,818
17/01/87	271,0	1,038
14/02/87	289,5	0,660
17/03/87	304,0	0,480
29/04/87	324,0	0,432
	Promedio	0,640

Si bien los datos corresponden a una situación particular de producción en la cual el pastoreo se realizó en forma contínua, se manejó una carga promedio de 3,1 EV durante el período de pastoreo y se obtuvieron 311 kg/ha de carne en los 9 meses en que el potrero estuvo afectado a esta experiencia.

Entre los años 1986 y 1988, se realizó en la EEA Balcarce del INTA, un ensayo para determinar el potencial de producción de carne y carga en una pastura integrada por "festuca alta" cv. "El Palenque MAG" y lotus tenuis (Miñón y Refi, 1989). En esta experiencia se implementó un sistema de pastoreo contínuo con carga variable (3 animales fijos en primavera y otoño, 2 en verano y animales volantes que entraban cuando había excedente de pasto). Las mediciones se efectuaron en primavera, verano y otoño y se presentan en el Cuadro 11.

CUADRO 11

PRODUCCION DE CARNE EN PASTURAS CON "LOTUS TENUIS"

Período	Peso de entrada (kg/cab)	Capacidad de carga (kg/ha)	Aumento diario (g/cab)	Producción (kg/ha)
1986/87	197	1.063	720	705
1987/88	224	1.257	738	725

CONCLUSIONES

El "lotus tenuis" es una forrajera que se adapta a ambientes o lugares que cubren una gran proporción de la Pampa Deprimida y áreas vecinas con problemáticas similares. Su aparición en sitios donde no existen muchas posibilidades de producir forraje en cantidad y calidad, su gran capacidad de resiembra, su potencial de producción y su calidad nutricional alta y relativamente estable, lo convierten en un recurso forrajero económico y aún no demasiado utilizado.

La aplicación de técnicas y prácticas de manejo como las que comentaron en el presente trabajo abren la posiblidad de mejorar la producción estacional de carne y de leche, de realizar reservas forrajeras de calidad a un costo menor que otras alternativas y de intensificar y diversificar el tipo de producto que produce un establecimiento ganadero, ya sea a través de la recría y/o la invernada. Estas técnicas, más otras relacionadas con el manejo integral de la empresa agropecuaria, pueden contribuir a mejorar la rentabilidad de la misma.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALIAGA, O. 1980. Efecto de la frecuencia de corte y altura de residuo sobre el rendimiento de una pradera naturalizada de *Lotus tenuis* Wald et Kit. bajo condiciones de riego en la comuna de Llay-Llay, Quillota, Tesis de Maestría, Valparaíso, Universidad Católica, Escuela de Agronomía. 87 p.

CASTAÑO, J. y MIÑON, D. 1990. Respuesta al agregado de fósforo de *Lotus tenuis* y *Lotus corniculatus*. Revista Argentina de Producción Animal 10 (1):30.

COLABELLI, M.R. y MIÑON, D. 1990. Producción de biomasa de *Lotus tenuis* puro y en mezclas con gramíneas. Revista Argentina de Producción Animal 10 (1): 33.

_____, VIVIANI ROSSI, E.M. y TENAGLIA, R. 1993. Intersiembra de *Lotus tenuis* en pastizales del sudeste bonaerense. Revista Argentina de Producción Animal 13 (1): 39.

ECHEVERRIA, D.; WERNLI, K. y COSIO, C. 1986. Características nutricionales de una pradera de lotera de hoja angosta (*Lotus tenuis* Wald et Kit.) II. Variación de la calidad de las plantas en el tiempo. Agricultura Técnica (Chile) 46: 245-252.

FERRARI, L. y MAADDALONI, J. 1988. *Lotus tenuis*: efecto de la altura y frecuencia de defoliación durante el primer período de crecimiento. Revista Argentina de Producción Animal 8 (1): 111-112.

GARCIA, E. 1988. Lotus: la alfalfa de los campos bajos. Revista Gándara 56: 22-23.

GARCIA, E., SERPA, P. y SERRANO, P. 1989. *Lotus tenuis*: un importante recurso para la Pampa Deprimida. Informe Ganadero 192: 8-14.

_____, RAMBEAUD, O.E., SERPA, P. y SERRANO, P. 1993. *Lotus tenuis*: pautas para su aprovechamiento. Pergamino. Estación Experimental Agropecuaria. Area Desarrollo Rural, Proyecto Ganadero. Boletín de Divulgación Nº1. 11p.

GONZALEZ, E., MAZZANTI, A. y AROSTEGUI, J. 1988. Evaluación de especies y variedades de forrajeras perennes. Balcarce. Estación Experimental Agropecuaria. Departamento de Producción Animal. Memoria Parte 4. pp 3-8.

MATTIOLI, A. 1985. Control de malezas en *Lotus tenuis* el año de implantación. In Jornadas de Actualización Profesional sobre Producción de Forrajeras. Pergamino. Trabajos presentados.

MAZZANTI, A.; MONTES, L.; MIÑON, D.; SARLANGUE, H. y CHEPPI, C. 1988. Utilización de *Lotus tenuis* en la Pampa Deprimida: resultado de una encuesta. Revista Argentina de Producción Animal 8 (4): 301-305.

MILANO, V.; GARCIA PRADA, R. y PICCININI, B. 1975. Diferencias entre semillas forrajeras muy semejantes. IDIA 331: 27-36.

MION, D. y REFI, R. 1989. Producción de carne y capacidad de carga en pasturas de *Festuca arundinacea, Trfifolium repens* y *Lotus tenuis*, bajo pastoreo contínuo. Revista Argemtina de Producción Animal 9 (1): 56.

MONTES, L. y CAHUEPE, M. 1985. Evaluación de *Lotus tenuis* mediante dos métodos de siembra. Revista Argentina de Producción Animal 5 (5/6): 313-321.

_____. 1988. *Lotus tenuis* revisión bibliográfica. Revista Argentina de Producción Animal 8 (5): 367-376.

_____, FERNANDEZ, O.; VIGNOLIO, O.; SEVILLA, G. y MION, D. 1990. Variación en el número y estado de las semillas de *Lotus tenuis* bajo dos presiones de pastoreo. Revista Argentina de Producción Animal 10 (1): 32-33.

NELSON, C. and SMITH, D. 1986. Growth of birsfoot trefoil and alfalfa. II Morphological development and dry matter distribution. Crop Science 8: 21-24.

_____. and _____. 1968. Growth of birsfoot trefoil and alfalfa. III Changes in carbohidrate reserves and growth analisys under field conditions. Crop Science 8: 25-28.

PIERGENTILLI, D. y BOZZO, A. 1968. El Lotus - La alfalfa de la pradera humeda. La Plata. Ministerio de Asuntos Agrarios. 15 p.

SEVILLA, G.; FERNANDEZ, O.; MONTES, L. y MIÑON, D. 1989. Dinámica poblacional de *Lotus tenuis* como integrante de pasturas sembradas: I. Emergencia. Revista Argentina de Producción Animal 9 (1): 42.43.

_____.; _____.; MIÑON, D. y MONTES, L. 1990. Dinámica espacio-temporal de la estructura de parches en 2 consociaciones gramínea-leguminosa sometidas a 2 regímenes de utilización por bovinos. Revista Argentina de Producción Animal 10 (1): 34.

WHYTE, R. ; NILSSON-LEISSNER, G. y TRUMBLE, H. 1955. Las leguminosas en la agricultura. Roma. FAO. 398 p.